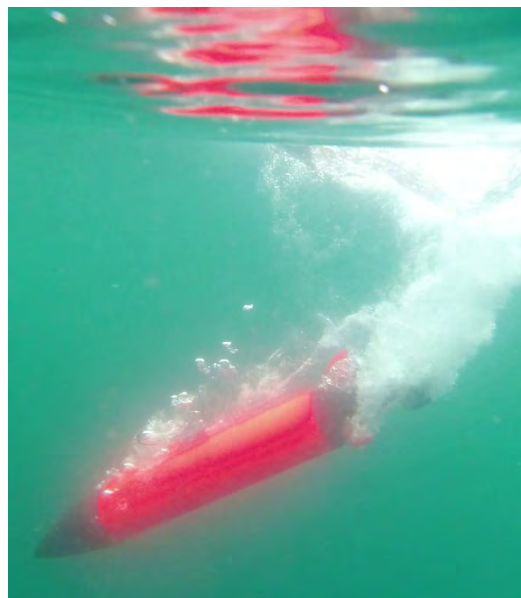


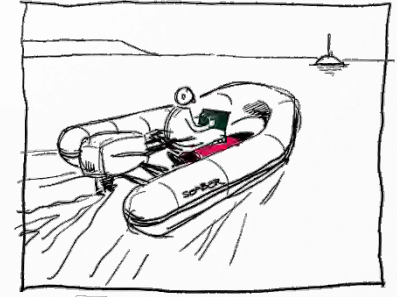
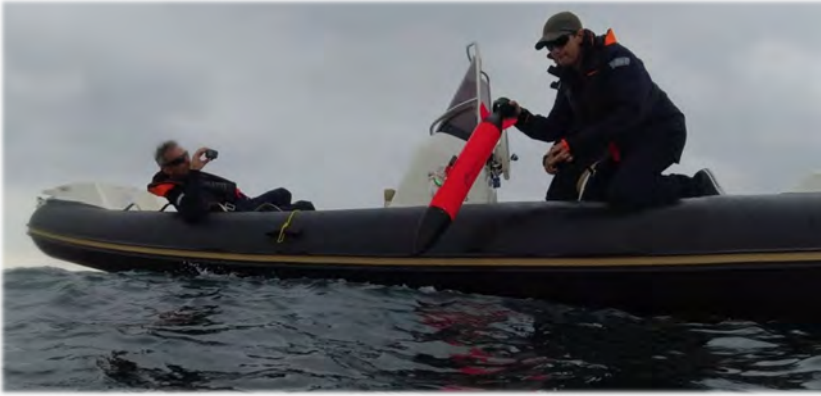
マイクロUUV  
小型自律潜航無人機

# YUCO/MARVELシリーズ

高パフォーマンスかつ省メンテナンス  
多用途で簡単に運用可能なマイクロUUV



# “実用性”と“信頼性”を兼ね備えたいま世界で



▲ 開発コンセプト図

## 小型UUVの運用経験をもとに実用性を重視して開発されたUUV

### 極めて正確な航法システム

- 独自開発の航法アルゴリズム (INX®) により 高い航法精度を実現
- 音響測位装置等外部からの信号入力に頼ることなく非常に正確に潜航
- ユーザーが容易にキャリブレーション可能な設計



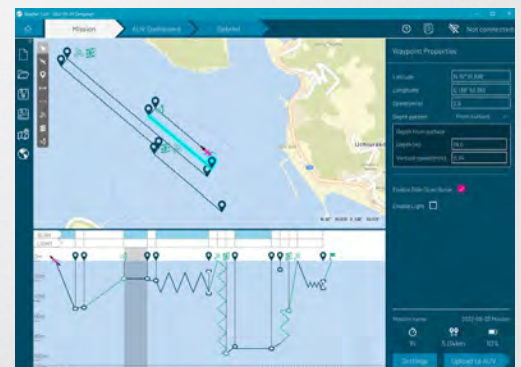
### ユニークかつ頑丈なデザイン

- 「ゼロ・リーク」デザインにより 整備目的での水密区画 開放が必要 (油漏れリスクなしでフィンを取り外し、予備品と交換可能)
- ユーザーが触るコネクタは**たった1箇所**
  - 充電：フィン部分の水中コネクタを使用
  - 電源ON：同コネクタにショータンプラグを挿して起動
- ミッションアップロード、ダウンロードにWiFiを採用



### 多様なペイロードを受け入れ可能なプラットフォーム

- **ピンク**の本体およびスラストは全モデルで共通 (サポートの簡便化、量産化が容易、従来のUUVの約1/10の価格帯を実現)
- ペイロード組換え不要な設計により、故障リスクを大幅に低減
- 研究または個別の開発案件に使用可能なブランクペイロード (YUCO Carrier、Barebone)



▲ マップで経路指定後、潜航深度やペイロードON/OFFを指定



▲ YUCO-Carrierのノーズ内

(カスタムペイロード)

Carrier

(サイドスキャン)

SCAN

YUCO

(パッシブ音響)

PAM

CTD

... and more!!

(塩分、温度、深度)



# 注目を集めているピンクのマイクロUUV



簡単な  
運用



▲ SEACOMM  
(専用リモコン)



▲ SEACOMMによる遠隔操作、  
浮上合図/位置の受信

## SEACOMMを使用した海面通信と揚収

- ▶ UHFを介し最大2.5kmまでYUCOと通信
  - 投入時：ミッションの選択とミッション開始コマンド送信
  - 樹上時：YUCOの浮上合図と浮上位置を受信
  - 揚収時：「Come Back Here」機能によりSEACOMMの位置に自動帰還



▲ 1ケースで持ち運び、  
現場で迅速に投入可能



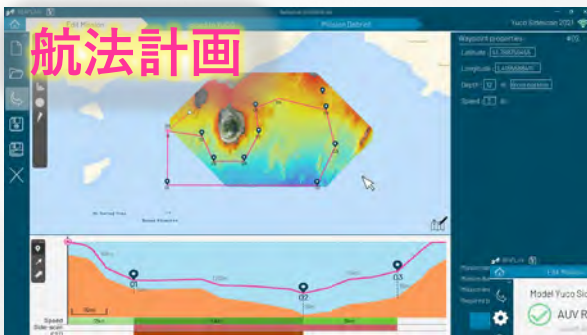
## 簡便な取扱いおよびデータ抽出

- ▶ 非常に小型でオペレータ1人で岸壁や棧橋、船の甲板から投入可能
- ▶ 水圧感知によるミッションスタート (SEACOMMでのマニュアルスタートも可)
- ▶ WiFi接続でミッションアップロードや収録データの抽出が可能
- ▶ 内部バッテリー (Li-ion又はNiMH) 駆動により長時間の運用が可能

## SEAPLANソフトウェアによる直感的なミッションの策定

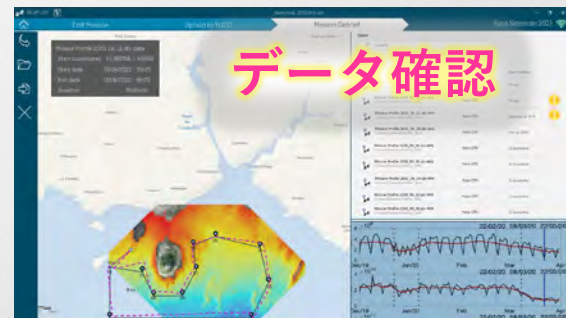
航法計画 → アップロード/ヘルスチェック → データ確認の各場面に最適化されたソフトウェア

- ▶ Mission : 様々な種類の潜航パターンをクリックのみでも直感的に設定可能  
ペイロードの起動タイミングを柔軟に設定可能  
例) 聴音用にモーターを停止して浮上するShutdown Surface  
プロフィール計測用のスパイラル潜航や垂直ジグザク潜航
- ▶ AUV Dashboard : UUVのステータスやヘルスチェック  
キャリブレーション (必要に応じて)  
ミッションのアップロード
- ▶ Debrief : 完了ミッションのデータ確認



航法計画

直感的  
運用



データ確認

ステータス確認

▲ DVL搭載時は海底からの高度で  
ミッションの深度を設定可能

▲ 現場で迅速にデータを  
WiFiで吸い上げたのちに  
すぐデータを視覚的に  
分かりやすく表示

▲ 一目で分かりやすいAUV DashboardのGUI

# YUCO は「ユニーク」

## 共通仕様

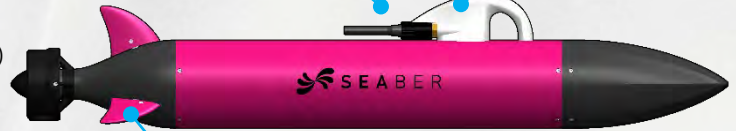
YUCOシリーズは**ピンク**のボディが目印です。ノーズ以外の設計をすべて共通化しています。

- 全長：98～123 cm
- 直径：12 cm
- 重量：9.5 kg～10.5 kg（水中は僅かに正浮力）
- 耐圧：300 m
- 航行時間：8～10 時間※ @ 2.5kt
- 航法精度：移動距離±2%（DVL搭載時）
- 速力：2～6 kt

※ Li-ionバッテリー使用時。  
なお、ペイロードやミッションに依存します。

（ユーザーが唯一触るポート）  
充電ポート兼  
電源スイッチ用

GPS、WiFi、UHF  
LED、ハンドル



着脱可能なフィン

CTD



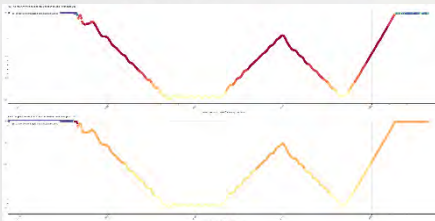
## YUCO-CTD

ユーコ=シーティディー



▲ CTDセンサ

- ・耐圧：300 m
- ・全長：112 cm
- ・直径：12 cm
- ・DVL：オプション
- ・速力：3～6kt
- ・空中重量：10kg
- ・航行時間：10時間 @3kt/6時間@4kt  
(Li-ionバッテリー使用時)



▲ CTDデータ例

電気伝導度	温度
計測レンジ：0～85mS/cm	計測レンジ：-5℃～42℃
初期精度：±0.003mS/cm	初期精度：±0.002° (-5～35℃) ±0.004° (35～42℃)
分解能：0.001 mS/cm	分解能：0.00005℃
固有安定度：±0.010 mS/cm（年毎）	時定数：-1s未満（標準）、-0.1未満
	固有安定度：±0.002℃（年毎）

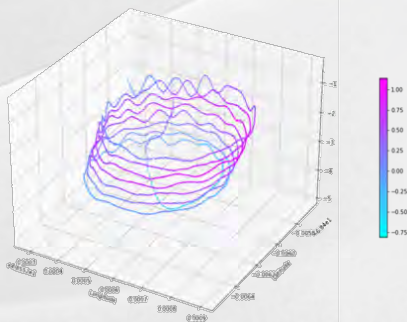
【アプリケーション】水中音波伝搬の解析、環境調査

## YUCO-PHYSICO

ユーコ=フィジコ



▲ AML-3



▲ スパイラル潜航で収録したデータ



AML-3  
(水が入る構造)

- ・耐圧：300 m
- ・全長：123 cm
- ・直径：12 cm
- ・DVL：オプション
- ・速力：3～6kt
- ・空中重量：10kg
- ・航行時間：10時間 @3kt  
(Li-ionバッテリー使用時)

物理計測センサ（AML社製AML-3）	
データ容量：30GB	最大サンプルレート：20Hz
センサ組換えにより、様々なパラメータを3つまで選択して計測可能です。 例：電気伝導度/水温、圧力、音速度、pH、濁度、クロロフィル、他。 詳細は東陽テクニカ扱いのAML社製AML-3カタログを別途ご参照ください。	

【アプリケーション】水中環境計測（CTDに限らない多種多様な計測可能）

# 用途に応じ選択できる多様なペイロード

## YUCO-SCAN

ユーコ=スキャン



▲ DVL



サイドスキャンソナー

- ・ 耐圧：300 m
- ・ 全長：101 cm
- ・ 直径：12 cm
- ・ DVL：標準搭載
- ・ 速力：3~6kt
- ・ 空中重量：10kg
- ・ 航行時間：10時間 @3kt (Li-ionバッテリー使用時)



▲ ミッション終了後、吸い上げたデータを SEAPLANソフトですぐに確認できます

ドップラー流速ログ (Waterlinked社製A50)	サイドスキャンソナー (Deep Vision社製)
周波数：1MHz	周波数：200 or 340 or 680KHz
最大高度：50m	進行方向ビーム幅：0.5°
最大測定流速：3.75m/s	横方向ビーム幅：60°
速度分解能：0.1mm/s	計測レンジ：1chにつき最大50m
	出力形式：DVS (Deep Vision独自) XTF (eXtended Triton Format)

【アプリケーション】水中捜索（構造物、機雷、証拠品、溺者、等）、海底の底質調査

## YUCO-PAM

ユーコ=パム



▲ Purpose 水中レコーダを ノーズコーンに内蔵

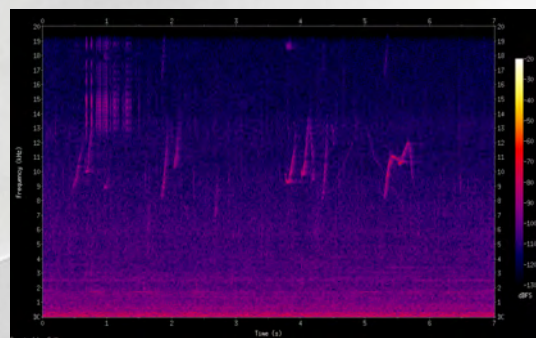
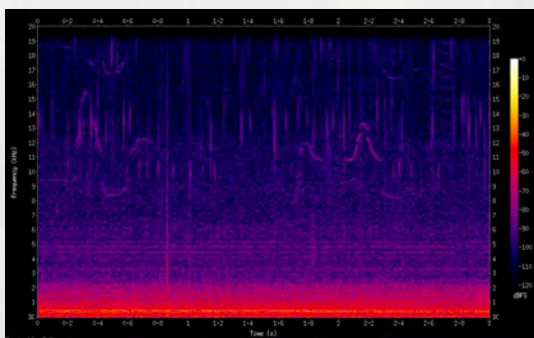


水中レコーダー内蔵

- ・ 耐圧：300 m
- ・ 全長：98 cm
- ・ 直径：12 cm
- ・ DVL：オプション
- ・ 速力：2~6kt
- ・ 空中重量：9.0kg
- ・ 航行時間：10時間 @2.5kt (Li-ionバッテリー使用時)

音響ペイロード 仕様	
アナログ帯域幅：160 kHz	最大感度：-165dB Re 1 V/μPa
ADC：24 Bits Stigma Delta	サンプリングレート：2 kHz~384 kHz
ダイナミックレンジ：110dB (全帯域)	可能な設定：収録、収録計画、 デューティ比の調整
設定可能ゲイン：0dB - 45 dB	SDカード内蔵 (最大4TB)

【アプリケーション】船舶/艦艇のスクリー音解析、海洋哺乳類の生態調査、海中雑音調査



(左) スラスタを廻した状態でのイルカの鳴き声、(右) Shutdown Surfaceモード (静粛時) のイルカの鳴き声

# YUCO は「ユニーク」

## YUCO-LUMEN

ユーコ=ルーメン



- ・耐圧：300 m
- ・全長：110 cm
- ・直径：12 cm
- ・DVL：標準搭載
- ・速力：2~6kt
- ・空中重量：10kg
- ・航行時間：10時間 @3kt/6時間@4kt (Li-ionバッテリー使用時)

YUCO-LumenはArctic Raysスチルカメラ及び動画を同時に収録し、フォトグラメトリモデルを生成するモデルです。DVLが標準搭載されており、ドリフトの影響を軽減しつつ海底からの高度を保ちます。また、音響測位用USBLもオプション搭載すると、YUCOの水中の位置把握や通信が可能となります。

### ドップラー流速ログ (Waterlinked社製A50)

周波数：1MHz
最大高度：50m
最大測定流速：3.75m/s
速度分解能：0.1mm/s

【アプリケーション】水中撮影、水中考古学調査

## YUCO-Carrier

ユーコ=キャリア

## YUCO-Barebone

ユーコ=ベアボーン



- ・耐圧：300 m
- ・全長：98 cm
- ・直径：12 cm
- ・速力：3~6kt
- ・空中重量：8kg
- ・航行時間：10時間 @3kt/6時間@4kt (Li-ionバッテリー使用時)

YUCO-Carrierには、お客様それぞれのご要望に沿ったペイロードを搭載することが可能です。YUCO-Bareboneは、YUCO-Carrierから更に内部CPUとINSを取り除いたオプションであり、UUVの研究者向けモデルとなっています。

【アプリケーション】カスタムUUVの制作、UUVの運動性能の研究

▼ カヌーからの手投げ投入とビーチからのSEACOMMの「Come Back Here」コマンドによる帰還/回収



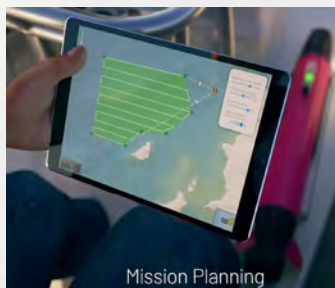
# YUCO の運用は非常にシンプルです

## 使用イメージ

### プロモーション動画

現場へのポータブルな持ち運び、手投げ投入、データ収録、簡易な揚収の一連の流れ

(CG動画)

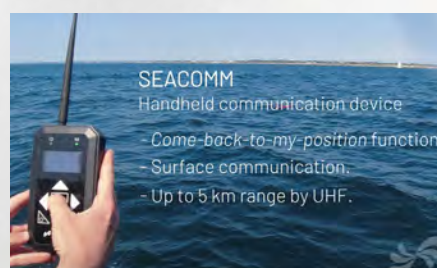


(実機動画)



### SEACOMMの「Come Back Here」動画

SEACOMMではミッション終了後に新たなミッションの開始を指示したり、帰還指示を出すことができます



## 実用例

### PAM搭載グライダー用の音源として使用

45分間の橈型航法ミッションを継続実施



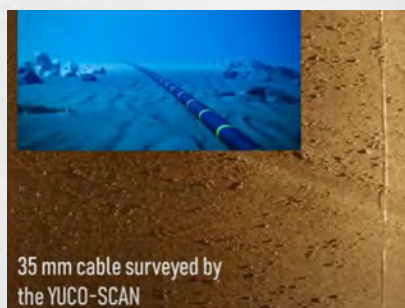
### フランス～イギリス間の航路横断

完全自律航法状態で39kmの距離を8時間未満で移動  
位置補正のための浮上はミッション中たった4回のみ  
ミッション終了後のバッテリー残量は35%



### 海底電話線ケーブル上を1km沿ってデータ収録

水深50mに敷設された35mm径の電話線を1kmにわたり  
サイドスキャンソナーで計測  
高い航法精度により事前に把握していた敷設ルートのとおり  
にYUCO SCANが移動した

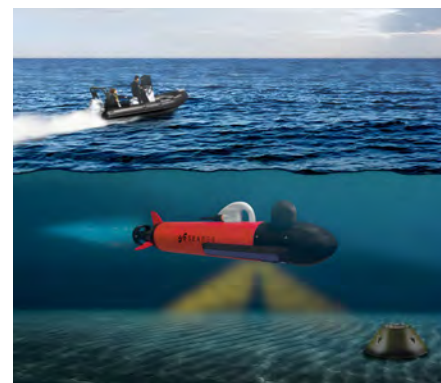


# MARVEL は更に高い要求に応えます

## 共通仕様

MARVELシリーズは更にクリティカルなミッションを遂行するためにDVL及びUSBLを標準搭載したモデルです。また、万が一の亡失時に備えデータ暗号化をする機能や、拾得されることを防ぐためにユーザーが定義した条件で自沈機能を発動させることも可能です。

上記仕様のみがYUCOと異なり、**オレンジ色**のボディで外観を区別していますがビークルの寸法、重量他、設計は同じです。



## MARVEL-MBES

マーベル=エムベス



## MARVEL-SCAN

マーベル=スキャン



## MARVEL-MAGNETO

マーベル=マグニート



## MARVEL-LUMEN

マーベル=ルーメン



詳細仕様については、個別にお問い合わせください。

株式会社 東陽テクニカ 海洋計測部

〒103-8284 東京都中央区八重洲1-1-6  
TEL.03-3279-0771 FAX.03-3246-0645 E-Mail : kaiyo\_sales@toyo.co.jp

[www.toyo.co.jp/kaiyo](http://www.toyo.co.jp/kaiyo)

YouTube



Twitter



HP



ECサイト



大阪支店 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原1-6-1 (新大阪ブリックビル) TEL.06-6399-9771 FAX.06-6399-9781  
名古屋支店 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄2-3-1 (名古屋広小路ビルディング) TEL.052-253-6271 FAX.052-253-6448  
宇都宮営業所 〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷2-4-3 (宇都宮大塚ビル) TEL.028-678-9117 FAX.028-638-5380  
R & D センター 〒135-0042 東京都江東区木場1-1-1 TEL.03-3279-0771 FAX.03-3246-0645

